

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-311135

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl. F02D 13/02  
 F02D 9/02  
 F02D 9/02  
 F02D 11/04  
 F02D 41/04  
 F02D 41/04  
 F02D 43/00

(21)Application number : 10-117021

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1998

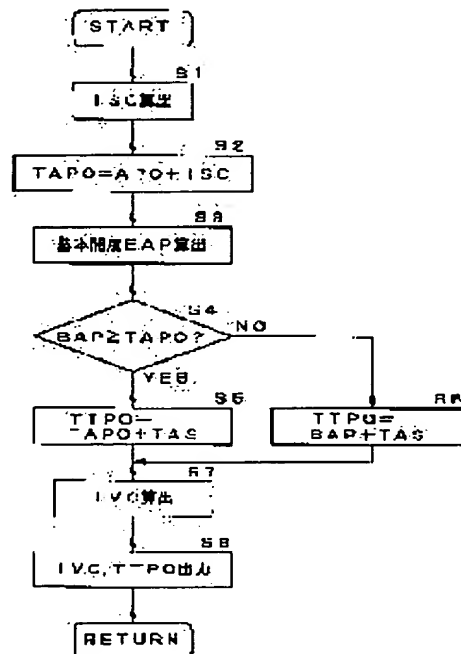
(72)Inventor : NAGAISHI HATSUO  
 FUJIWARA KEISUKE

## (54) ENGINE INTAKE CONTROLLER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform an intake air quantity control with excellent performance in fuel consumption while securing the irreducible minimum of necessity for suction pressure in the low load of an engine.

SOLUTION: Idling speed control portion ISC of throttle valve opening is added to accelerator opening APO, calculating an accelerator opening portion TAPO of a throttle valve (S1 to S2). Based on the TAPO and engine speed, basic opening BAP of the throttle valve maintaining suction pressure to the specified value is calculated (S3), and the basis opening BAP and the accelerator opening TAPO are compared with each other and then a larger side is selected (S4). A learning value TAS of a clogging portion or the like of the throttle valve is added to the selected opening, calculating target opening TTPO of the throttle valve (S5, S6), and based on the accelerator opening portion TAPO and the engine speed, intake valve close timing IVC is calculated (S7), both of TTPO and IVC are outputted, whereby the throttle valve opening and the intake valve close-timing are controlled (S8).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 1 1 1 3 5

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 11 月 9 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
F 0 2 D 13/02		F 0 2 D 13/02 J
		D
9/02		9/02 Q
3 2 1		3 2 1 Z
11/04		11/04 F
審査請求 未請求 請求項の数 5	OL	(全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 10-117021

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 4 月 27 日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72) 発明者 永石 初雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 藤原 啓介

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産  
自動車株式会社内

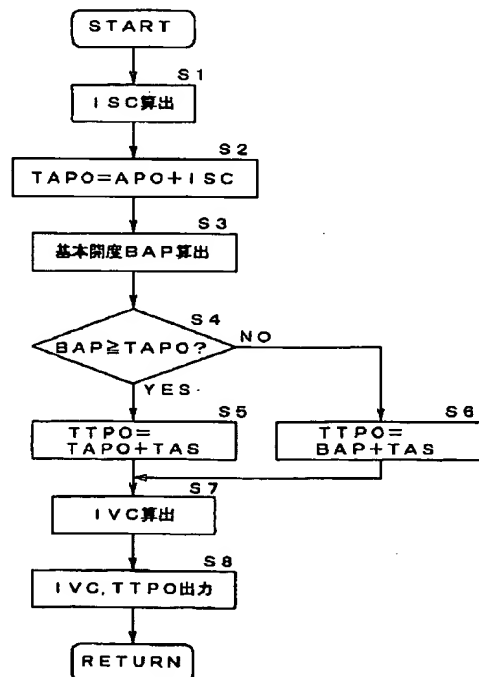
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 エンジンの吸気制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの低負荷時に必要最小限の吸気負圧を確保しつつ、燃費性能に優れた吸入空気量制御を行う。

【解決手段】 アクセル開度 APO にスロットル弁開度のアイドル回転速度制御分 ISC を加算してスロットル弁のアクセル開度分 TAPO を算出し (S1 ~ S2)、該 TAPO とエンジン回転速度とに基づいて吸気負圧を所定値に維持するスロットル弁の基本開度 BAP を算出し (S3)、該基本開度 BAP とアクセル開度分 TAPO との大きい方を選択し (S4)、該選択された開度にスロットル弁の詰まり分等の学習値 TAS を加算してスロットル弁の目標開度 TTPO を算出し (S5, S6)、アクセル開度分 TAPO とエンジン回転速度とに基づいて吸気弁の開時期 IVC を算出し (S7)、TTPO 及び IVC を出力してスロットル弁開度及び吸気弁開時期を制御する (S8)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】低負荷条件で、吸気系に介装されたスロットル弁の開度を、該スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するように制御しつつ、吸気弁の開閉時期を制御して吸入空気量を制御するようにしたことを特徴とするエンジンの吸気制御装置。

【請求項 2】低負荷条件で、吸気系に介装されたスロットル弁の開度を、該スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するように制御するスロットル制御手段と、

目標吸入空気量を得るように吸気弁の開閉時期を制御する吸気弁閉時期設定手段と、

を含んで構成したことを特徴とするエンジンの吸気制御装置。

【請求項 3】低負荷条件で、前記スロットル弁の開度を所定開度未満に維持しつつ、前記吸気弁の開閉時期を吸入空気量最大となる範囲まで制御し、高負荷条件で、前記吸気弁の開閉時期を吸入空気量最大となる時期に維持しつつ、前記スロットル弁の開度を前記所定開度以上に制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のエンジンの吸気制御装置。

【請求項 4】低負荷条件で、スロットル弁下流の吸気負圧を導入して作動する負圧アクチュエータにスロットル弁を連係させ、吸気負圧の増大によってスロットル弁の開度を増大させてスロットル弁の前後差圧を一定に維持する一方、高負荷条件で、アクセル操作に連動する機構をスロットル弁に連係させ、前記負圧アクチュエータの動作と無関係にスロットル弁の開度を増大制御することを特徴とする請求項 3 に記載のエンジンの吸気制御装置。

【請求項 5】低負荷条件で、前記スロットル弁の開度を所定開度未満に維持しつつ、前記吸気弁の開閉時期を吸入空気量最大となる範囲まで制御し、高負荷条件では、スロットル弁を全開に切り換えて維持しつつ、前記吸気弁の開閉時期を前記スロットル弁を全開に切り換えたときにトルクを一定に維持するように切り換え制御した後、可変制御して吸入空気量を制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のエンジンの吸気制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンの吸気制御装置に関し、詳しくは、スロットル弁の開度と吸気弁の開閉時期とを制御して吸気制御を行う技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】スロットル弁によって吸入空気量を制御するエンジンでは、スロットル弁の絞り損失を伴い、これにより、燃費を悪化させている。これを改善するため、スロットル弁を無くし、吸気弁の開閉時期を制御して吸気を大気圧状態で取り入れつつ吸入空気量を制御するようにしたエンジンが提案されている（特開平 8 - 2 4

6 8 2 3 号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のようにスロットル弁を無くして吸気弁の開閉時期で吸入空気量を制御する方式では吸気負圧が発生しないため、EGR、キャニスタからの蒸発燃料のパージ、クランクケース内からのブローバイガスのパージなどを吸気負圧によって吸気系に吸引処理することが困難となる。

【0004】本発明は、このような従来の課題に着目してなされたもので、吸気弁の開閉時期とスロットル弁の開度とを適切に制御することにより、吸入空気量を制御しつつ、所定の低負荷条件では適度な大きさの吸気負圧を確保して、該吸気負圧を利用した EGR、蒸発燃料、ブローバイガス等の吸引処理を行えるようにしたエンジンの吸気制御装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】このため、請求項 1 に係る発明は、低負荷条件で、吸気系に介装されたスロットル弁の開度を、該スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するように制御しつつ、吸気弁の開閉時期を制御して吸入空気量を制御するようにしたことを特徴とする。

【0006】請求項 1 に係る発明によると、低負荷条件では、スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するようにスロットル弁の開度が制御される一方、吸気弁の開閉時期を制御することによって吸入空気量が制御される。このようにすれば、低負荷条件では、スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比が所定値一定に維持されることにより、吸気負圧を利用した EGR、キャニスタからの蒸発燃料のパージ、クランクケースからのブローバイガスのパージ等を支障なく実行することができる。

【0007】また、吸気負圧が所定以上大きくならないので（吸気負圧の大きさをいうときは負圧の絶対値の大きさをいうこととする。以下同様）、スロットル弁の絞り損失を最小限に留めて燃費改善効果も確保することができる。また、請求項 2 に係る発明は、図 1 に示すように、低負荷条件で、吸気系に介装されたスロットル弁の開度を、該スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するように制御するスロットル制御手段と、目標吸入空気量を得るように吸気弁の開閉時期を制御する吸気弁閉時期設定手段と、を含んで構成したことを特徴とする。

【0008】請求項 2 に係る発明によると、低負荷条件では、スロットル制御手段により、スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するようにスロットル弁の開度が制御される一方、吸気弁閉時期制御手段により、目標吸入空気量が得られるように吸気弁の開閉時期が制御される。

【0009】これにより、請求項 1 に係る発明と同様の

効果が得られる。また、請求項 3 に係る発明は、低負荷条件で、前記スロットル弁の開度を所定開度未満に維持しつつ、前記吸気弁の開時期を吸入空気量最大となる範囲まで制御し、高負荷条件で、吸気弁の開時期を吸入空気量最大となる時期に維持しつつ、前記スロットル弁の開度を前記所定開度以上に制御することを特徴とする。

【0010】請求項 3 に係る発明によると、低負荷条件では、スロットル弁の開度を所定開度未満に維持しつつ、スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するようにスロットル弁の開度が制御され、吸気弁の開時期は吸入空気量最大となる範囲まで制御される。そして、それより吸入空気量を増大する高負荷条件では、吸気弁の開時期を吸入空気量最大となる時期（吸気下死点）に維持し、スロットル弁の開度を前記所定開度以上に増大させて吸入空気量を制御する。

【0011】このようにすれば、低負荷条件と高負荷条件とで、吸気弁開時期制御とスロットル弁開度とを切り換えることにより、連続的に吸入空気量を制御することができる。また、請求項 4 に係る発明は、低負荷条件で、スロットル弁下流の吸気負圧を導入して作動する負圧アクチュエータにスロットル弁を連係させ、吸気負圧の増大によってスロットル弁の開度を増大させてスロットル弁の前後差圧を一定に維持する一方、高負荷条件で、アクセル操作に連動する機構をスロットル弁に連係させ、前記負圧アクチュエータの動作と無関係にスロットル弁の開度を増大制御することを特徴とする。

【0012】請求項 4 に係る発明によると、低負荷条件では、吸気負圧が増大するとスロットル弁開度を増大するように作動する負圧アクチュエータにより、スロットル弁の前後差圧を一定に維持するようにスロットル弁開度が制御される。高負荷条件では、スロットル弁がアクセル操作に連動して負圧アクチュエータの動作と無関係に開度が増大制御される。

【0013】このようにすれば、電制スロットル装置を備えることなく、メカ機構のみでスロットル弁の開度を所望の特性に制御することができる。また、請求項 5 に係る発明は、低負荷条件で、前記スロットル弁の開度を所定開度未満に維持しつつ、前記吸気弁の開時期を吸入空気量最大となる範囲まで制御し、高負荷条件では、スロットル弁を全開に切り換えて維持しつつ、前記吸気弁の開時期を前記スロットル弁を全開に切り換えたときにトルクを一定に維持するように切り換え制御した後、可変制御して吸入空気量を制御することを特徴とする。

【0014】請求項 5 に係る発明によると、低負荷条件では、前記請求項 3 に係る発明と同様に、スロットル弁の開度を所定開度未満に維持しつつ、スロットル弁の前後差圧又は前後圧力比を所定値一定に維持するようにスロットル弁の開度が制御され、吸気弁の開時期は吸入空気量最大となる範囲まで制御される。

【0015】一方、それより吸入空気量を増大する高負

荷条件では、スロットル弁を全開に切り換えて維持しつつ、吸気弁の開時期は、前記スロットル弁を全開に切り換えたときにトルクを一定に維持するように吸入空気量減少方向に切り換え制御した後、吸入空気量の増大に応じて吸入空気量最大となる範囲まで可変制御される。このようにすれば、制御は若干複雑になるが、高負荷条件でも吸気弁の開時期で吸入空気量を制御することにより、スロットル弁開度による場合に比較して、吸気圧力略一定の条件で精度良く、かつ、シリンダ近傍での制御により応答性の高い吸入空気量制御を行うことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。一実施の形態を示す図 2 において、エンジン 1 には、弁駆動装置 2 により開閉を電子制御される吸気弁 3 及び排気弁 4 が装着されている。各気筒の吸気ポート 5 には、燃料噴射弁 6 が装着され、燃焼室 7 には点火栓 8 及び点火コイル 9 が装着されている。

【0017】また、エンジン 1 の吸気通路 10 には、スロットル弁 11 が介装され、該スロットル弁 11 の開度を DC モータ等により電子制御するスロットル弁制御装置 12 が備えられている。各種センサ類として、ドライバによって操作されるアクセルペダルの開度を検出するアクセル開度センサ 13、単位クランク角毎のポジション信号及び気筒行程位相差毎の基準信号を発生し、前記ポジション信号の単位時間当りの発生数を計測することにより、あるいは前記基準信号発生周期を計測することにより、エンジン回転速度を検出できるクランク角センサ 14、エンジン 1 への吸入空気量を検出するエアフローメータ 15、エンジンの冷却水温度を検出する水温センサ 16、エンジン 1 の排気通路 17 に装着されて排気中の特定成分例えば酸素の濃度を検出して混合気の空燃比を検出する空燃比センサ 18、スロットル弁 11 の開度を検出するスロットルセンサ 19 などが設けられる。

【0018】前記各種センサ類からの信号はコントロールユニット 20 に出力され、コントロールユニット 20 は、これらの検出信号に基づいて前記燃料噴射弁 6 に燃料噴射信号を出力して燃料噴射制御を行い、前記点火コイル 9 に点火信号を出力して点火制御を行い、更に、前記弁駆動装置 2 に弁駆動信号を出力して吸気弁 3 及び排気弁 4 の開閉を制御すると共に、前記スロットル弁制御装置 12 に駆動信号を出力してスロットル弁 11 の開度を制御する。

【0019】前記弁駆動装置 2 の構成を図 3 に示す。図 3 において弁駆動装置 2 は、シリンダヘッド上に設けられる非磁性材料製のハウジング 21 と、吸気弁 3（又は排気弁 4、以下吸気弁 3 で代表する）のステム 31 に一体に設けられてハウジング 21 内に移動自由に収納されるアーマチュア 22 と、該アーマチュア 22 を吸引して吸気弁 3 を開弁作動させる電磁力を発揮可能なようにアーマチュア

22の上面に対向する位置でハウジング21内に固定配置される開弁用電磁石23と、該アーマチュア22を吸引して吸気弁3を開弁作動させる電磁力を発揮可能のようにアーマチュア22の下面に対向する位置でハウジング21内に固定配置される開弁用電磁石24と、吸気弁3の開弁方向に向けてアーマチュア22を付勢する開弁側戻しバネ25と、吸気弁3の開弁方向に向けてアーマチュア22を付勢する開弁側戻しバネ26と、を備えて構成される。そして、開弁用電磁石23と開弁用電磁石24とを共に消磁したときに、吸気弁3は全開位置と閉弁位置との間の略中央位置にあるように、開弁側戻しバネ25と開弁側戻しバネ26とのバネ力が設定され、開弁用電磁石23のみを励磁したときに吸気弁3は閉弁し、開弁用電磁石24のみを励磁したときに吸気弁3は開弁（全開）するように駆動される。

【0020】以下に、前記コントロールユニット20による前記弁駆動装置2を介しての吸気弁3の開時期制御及びスロットル弁制御装置12を介してのスロットル弁11の開度制御について説明する。図4は、第1の実施の形態の制御ブロック図を示す。即ち、ブロック1では、アクセル開度センサ13により検出されるアクセル開度に応じたスロットル弁のアクセル開度分TAPOと、クランク角センサ14からの信号に基づいて検出されるエンジン回転速度Neとを入力して、スロットル弁11の基本開度BAPを算出する。

【0021】ブロック2では、前記基本開度BAPとアクセル開度分TAPOとを入力し、いずれか大きい方を選択する。そして、該選択された開度を目標開度TTP Oとしてスロットル弁11の開度を制御する。一方、ブロック3では、エンジン回転速度Neとアクセル開度分TAPOとを入力して目標吸入空気量に見合った吸気弁3の目標閉時期IVCを算出し、吸気弁3の開時期を制御する。

【0022】図5は、前記第1の実施の形態のより詳細な制御のフローチャートを示す。ステップ（図ではSと記す。以下同様）1では、スロットル開度のアイドル回転速度制御分ISCを算出する。具体的には、アイドル運転と判定されるときには、アイドル回転速度が目標値となるようにフィードバック制御値と補機負荷補正分とを加算した値とし、非アイドル運転と判定されるときには、フィードバック補正值の固定値と補機負荷補正分とダッシュポット補正分とを加算した値と、吸気負圧を所定値以下に保持するように設定されるBCV（ブーストコントロールバルブ）分とのいずれか大きい値を選択して設定される。

【0023】ステップ2では、アクセル開度APOと前記アイドル回転速度制御分ISCとを加算した値をアクセル開度分TAPOとして算出する。ステップ3では、前記アクセル開度分TAPOとエンジン回転速度Neとに基づいて、図6下段に示すようなマップからの検索等により、スロットル弁の基本開度BAPを算出する。こ

こで、該基本開度BAPは、吸気負圧が略-50mmHgに維持されるようなスロットル弁の開度として算出される。

【0024】ステップ4では、前記基本開度BAPとアクセル開度分TAPOと比較し、いずれか大きい値の方を選択する。ステップ4で基本開度BAPが選択された場合はステップ5へ進んで、該基本開度BAPに、スロットルセンサのオフセット、スロットル弁11の詰まり等の学習値TASを加算した値を最終的なスロットル弁11の目標開度TTP Oとして算出し、ステップ4でアクセル開度分TAPOが選択された場合はステップ6へ進んで、該アクセル開度分TAPOに、前記学習値TASを加算した値を目標開度TTP Oとして算出する。

【0025】ステップ7では、前記アクセル開度分TAPOとエンジン回転速度Neとに基づいて図7に示すようなマップ（吸気下死点前に吸気弁を閉じる早閉じ特性と吸気下死点後に吸気弁を閉じる遅閉じ特性とを示す）からの検索等により、吸気弁3の目標閉時期IVCを算出する。ここで、目標閉時期IVCは、アクセル開度分TAPOとエンジン回転速度Neとに基づいて決定される運転状態に対応した目標トルクに見合った目標吸入空気量が得られるように算出されるが、前記ステップ4で基本開度BAPが選択されるとき吸気負圧が略所定値（-50mmHg）に維持される場合は、スロットル弁11開度を所定開度未満に維持しながら、目標閉時期IVCは吸入空気量が最大となる範囲まで変化するように設定される。一方、ステップ4でアクセル開度分TAPOが選択されるとき吸気負圧が所定値以下の場合は、目標閉時期IVCは吸入空気量最大となる時期つまり吸気下死点に固定され、吸入空気量の増大制御はスロットル弁11の開度制御によって行う。

【0026】ステップ8では、前記スロットル弁11の目標開度TTP O及び吸気弁3の目標閉時期IVCを、それぞれスロットル弁制御装置12及び弁駆動装置2に出力する。これにより、スロットル弁11の開度が目標開度TTP Oとなり、吸気弁3の開時期が目標閉時期IVCとなるように制御される。ここで、本発明におけるスロットル制御手段は、前記スロットル弁制御装置12と上記フローにおけるスロットル弁開度制御機能が相当し、同じく吸気弁閉時期制御手段は、前記弁駆動装置2と上記フローにおける吸気弁閉時期制御機能が相当する。

【0027】図8は、前記制御を実行したときのアクセル開度、エンジン回転速度に対する吸気負圧Boos t、スロットル弁開度TVO、吸気弁閉時期IVCの特性を示す。このようにすれば、所定未満の低負荷条件では、スロットル弁11の開度を制御して吸気負圧つまりスロットル弁11の前後差圧を略所定値に維持することにより、吸気負圧を利用したEGR、キャニスタからの蒸発燃料のバージ、クランクケースからのブローパイガスのバージ等を支障なく実行することができると共に、低負

荷時でも吸気負圧を所定圧より大きくならないようにして、スロットル弁の絞り損失を最小限に留めて燃費を向上することができる。

【0028】図9は、前記スロットル弁11の開度制御と同様の機能を、メカ機構のみで実現したスロットル弁制御装置の実施の形態を示す。図2と同一機能を有する構成要素には同一の符号を付す。本実施の形態では、該スロットル弁制御装置がスロットル制御手段に相当する。図9において、スロットル弁11の下流側の吸気通路10から負圧ホース31を介して取り出した吸気負圧がダイヤフラム式の負圧アクチュエータ32の圧力作動室32aに導かれる。該圧力作動室32aには、ケース壁とダイヤフラム32bとの間に圧縮スプリング32cが介装され、該ダイヤフラム32bに連結されたロッド32dの端部が、スロットル弁11の回転軸に連結されたレバー33の揺動端部に相対回転自由に軸支される。また、図示しないアクセルペダルにアクセルワイヤ34を介して連結するアクセルドラム35が、前記スロットル弁11の回転軸に相対回転自由に軸支される。該アクセルドラム35に形成した係合部35aが、該アクセルドラム35のスロットル弁11の開き方向と同一の回転方向の動きによって前記レバー33の端縁部に固定されたストッパ軸33aと連係自由になっている。

【0029】作用を説明すると、前記負圧アクチュエータ32は、スロットル弁11下流の吸気負圧が増大すると前記圧縮スプリング32cが縮んでロッド32dが引き込まれ、スロットル弁11の開度を増大させる。これにより、吸気負圧が減少するので、負圧アクチュエータ32は、吸気負圧を略所定値（-50mmHg）一定に保持する機能を有する。一方、前記アクセルドラム35は、前記負圧アクチュエータ32により吸気負圧が略所定値（-50mmHg）一定に保持されるときスロットル弁11の開度付近までアクセル開度が増大したときに、前記係合部34aがストッパ軸33aと連係し、それ以上アクセル開度が増大すると、負圧アクチュエータ32のロッド32dを圧縮スプリング32cの付勢力に抗して引き込ませつつ、スロットル弁11をアクセル開度に連動した開度に強制的に開弁する。

【0030】したがって、アクセル開度が所定開度以下の低負荷条件では、スロットル弁11の開度は、吸気負圧を略所定値一定に保持するように制御され、アクセル開度が所定開度を越える高負荷条件では、スロットル弁11の開度が増大制御される。一方、吸気弁3の開時期は、アクセル開度が前記所定開度になるところで吸入空気量最大となる閉時期つまり吸気下死点となるように制御し、所定開度を越える高負荷条件では該閉時期（吸気下死点）で固定するように制御する。

【0031】このようにすれば、電制スロットル装置を設けることなく、簡易な構成で低コストなスロットル弁制御装置で前記第1の実施の形態と同一の機能を実現することができる。次に、第3の実施の形態について説明

する。この実施の形態では、低負荷条件のみならず高負荷条件も吸気弁の開時期で吸入空気量を可変制御するようにしたものである。

【0032】図10は、第3の実施の形態の制御ブロック図を示す。ブロック1では、アクセル開度分TAP Oとエンジン回転速度Neとに基づいて図6に示すようなマップからの検索等により、スロットル弁11の基本開度BAPを算出する。ブロック4では、前記基本開度BAPとエンジン回転速度Neとに基づいて、図11に示すようなマップからの検索により、吸気負圧を略所定圧（-50mmHg）に維持する領域と、スロットル弁11を全開つまり吸気圧力を大気圧とする領域とを判別する。

【0033】ブロック5では、前記ブロック4での領域判定結果に基づいて、吸気負圧を略所定圧（-50mmHg）に維持する領域では、スロットル弁11を基本開度BAPとし、スロットル弁全開領域ではスロットル弁11を全開とする制御信号を前記スロットル弁制御装置12に出力する。ブロック6では、アクセル開度分TAP Oとエンジン回転速度Neとに基づいて図12に点線で示す特性のマップからの検索等により、前記吸気負圧を略所定圧（-50mmHg）に維持する領域での吸気弁3の開時期IVCを算出する。

【0034】ブロック7では、アクセル開度分TAP Oとエンジン回転速度Neとに基づいて図12に実線で示す特性のマップからの検索等により、前記スロットル弁を全開にする領域での吸気弁3の開時期IVCを算出する。ブロック8では、前記ブロック4での領域判定結果に基づいて、吸気負圧を略所定圧（-50mmHg）に維持する領域と、スロットル弁を全開にする領域とでそれぞれに対応して設定された吸気弁の開時期IVCの制御信号を、前記弁駆動装置2に出力する。

【0035】図13は、前記制御を実行したときのアクセル開度、エンジン回転速度に対する吸気負圧Boost、スロットル弁開度TV O、吸気弁閉時期IVCの特性を示す。このようにすれば、前記第1の実施の形態と同様、所定未満の低負荷条件で吸気負圧を略所定値に維持することにより、吸気負圧を利用したEGR、キャニスタからの蒸発燃料のパージ、クランクケースからのブローバイガスのパージ等を支障なく実行することができると共に、低負荷時でも吸気負圧を所定圧より大きくならないようにして、スロットル弁の絞り損失を最小限に留めて燃費を向上することができる。

【0036】また、本実施の形態では、第1の実施の形態に比較して制御が若干複雑になるが、高負荷条件でも吸気弁の開時期で吸入空気量を制御することにより、スロットル弁開度による場合に比較して、吸気圧力略一定の条件で精度良く、かつ、シリンダ近傍での制御により応答性の高い吸入空気量制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成・機能を示すブロック図。

9

10

【図2】一実施の形態に係るシステム構成図。

【図3】同上実施の形態における弁駆動装置の構成を示す断面図。

【図4】同上実施の形態における制御ブロック図。

【図5】同上実施の形態における吸気制御ルーチンのフローチャート。

【図6】同上実施の形態に使用されるスロットル弁の基本開度特性などを示す図。

【図7】同上実施の形態に使用される吸気弁閉時期の特性を示す図。

【図8】同上実施の形態における各部の状態を示す図。

【図9】第2の実施の形態におけるスロットル弁制御装置を示す図。

【図10】第3の実施の形態における制御ブロック図。

【図11】同上実施の形態に使用される領域判定用のマップ。

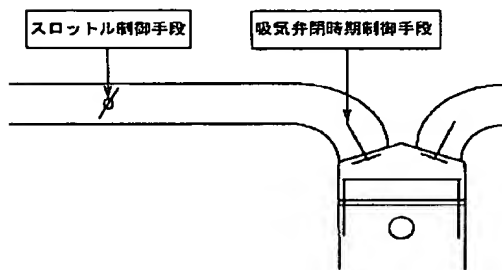
【図12】同上実施の形態に使用される吸気弁閉時期の特性を示す図。

【図13】同上実施の形態における各部の状態を示す図。

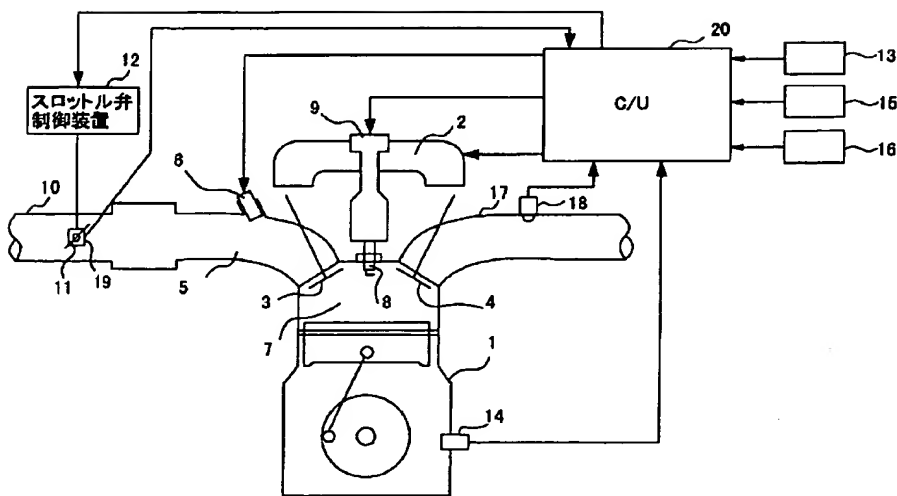
【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | 内燃機関       |
| 2  | 弁駆動装置      |
| 3  | 吸気弁        |
| 10 | 吸気通路       |
| 11 | スロットル弁     |
| 12 | スロットル弁制御装置 |
| 13 | アクセル開度センサ  |
| 14 | クランク角センサ   |
| 19 | スロットルセンサ   |
| 20 | コントロールユニット |
| 31 | 負圧ホース      |
| 32 | 負圧アクチュエータ  |
| 33 | レバー        |
| 34 | アクセルワイヤ    |
| 35 | アクセルドラム    |

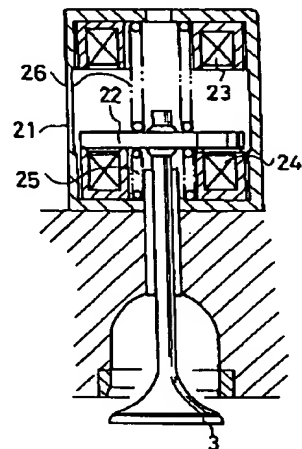
【図1】



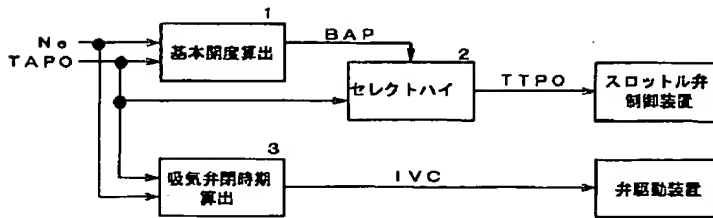
【図2】



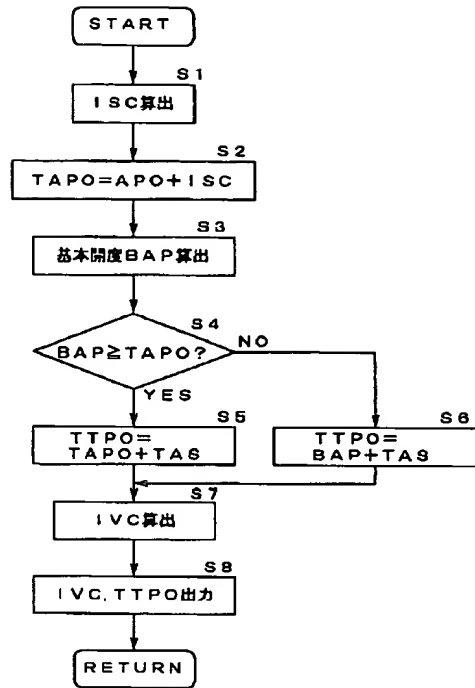
【図3】



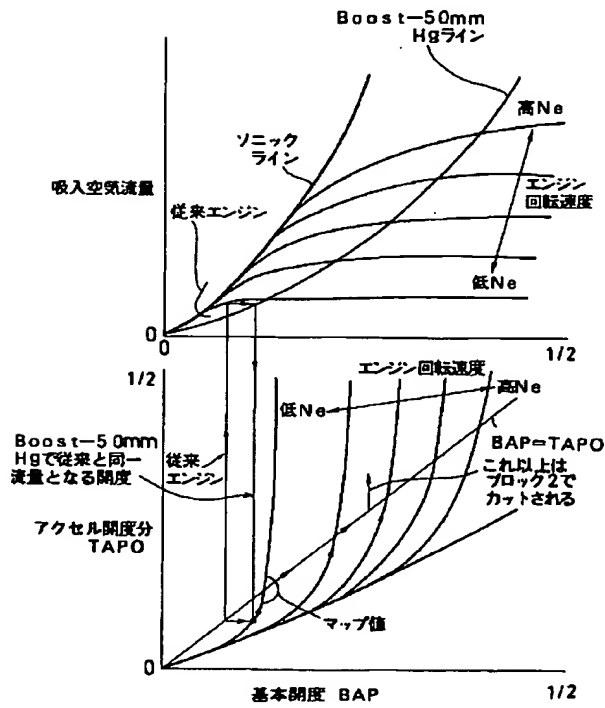
【図 4】



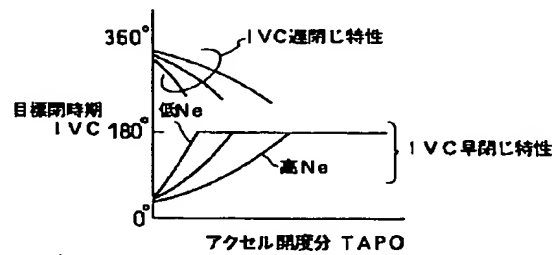
【図 5】



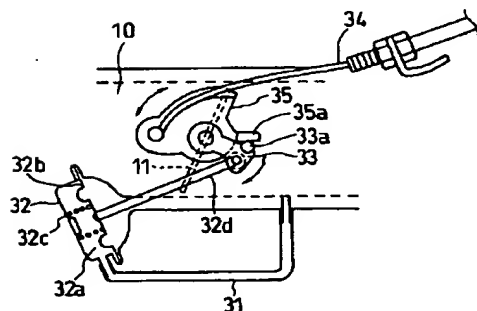
【図 6】



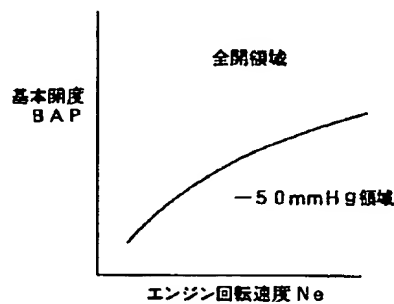
【図 7】



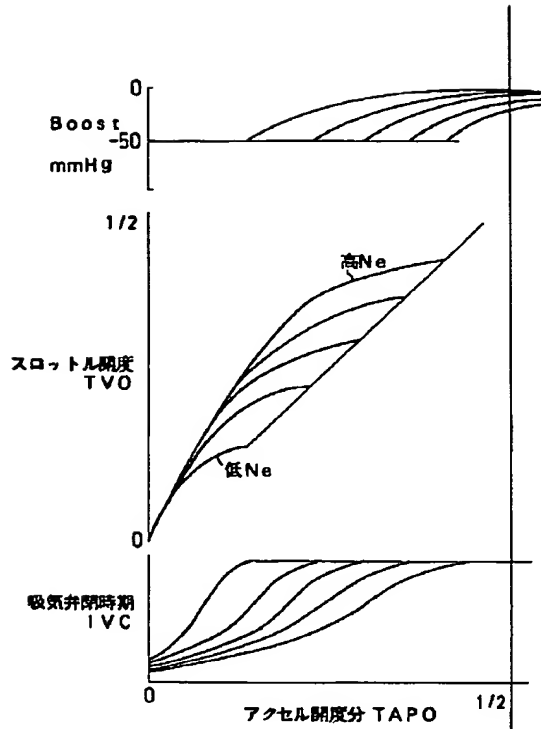
【図 9】



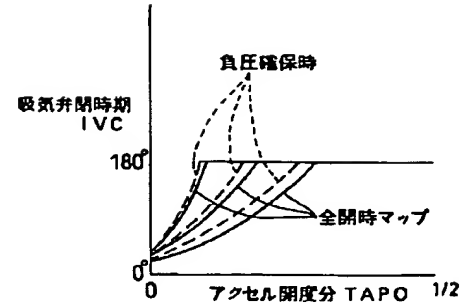
【図 11】



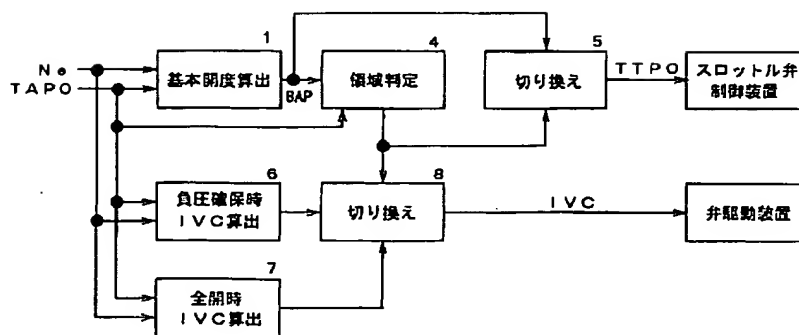
【図 8】



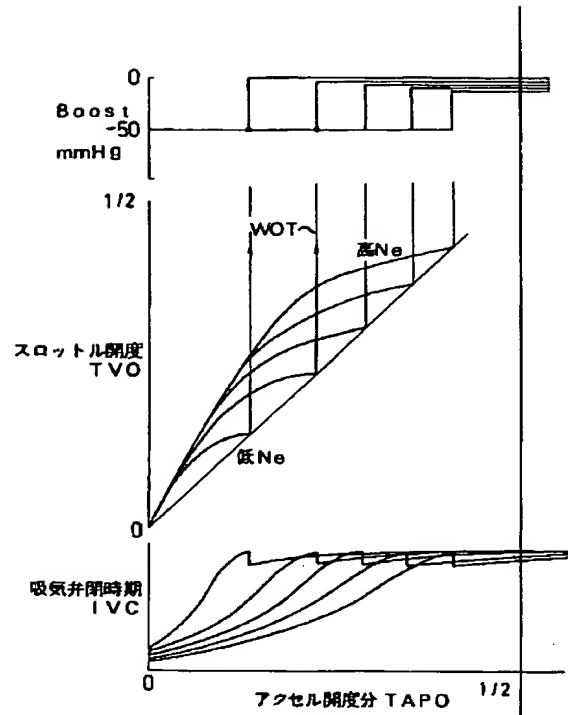
【図 1 2】



【図 1 0】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>

F 0 2 D 41/04

43/00

識別記号

3 1 0

3 2 0

3 0 1

F I

F 0 2 D 41/04

43/00

3 1 0 C

3 2 0

3 0 1 K

3 0 1 Z